

PAT-NO: JP403081794A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 03081794 A

TITLE: LEARNING ASSISTING SYSTEM IN LANGUAGE LEARNING  
SYSTEM

PUBN-DATE: April 8, 1991

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

KOIZUMI, YOSHIKO

YAMANO, FUMIYUKI

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

HITACHI LTD

COUNTRY

N/A

APPL-NO: JP01217234

APPL-DATE: August 25, 1989

INT-CL (IPC): G09B005/00, G09B007/00

US-CL-CURRENT: 434/320

ABSTRACT:

PURPOSE: To allow the concrete outputting of an error point and to enhance a learning effect by comparing the intermediate expression of 1st and 2nd language sentences and detecting and outputting the dissident point when the results are dissident.

CONSTITUTION: The pattern matching of the intermediate expression obtd. as a result of the analysis of the English sentences inputted from an input device 21 and the intermediate expression obtd. as a result of the analysis of the Japanese sentences similarly inputted is executed by the processing of a

learning assistance processor 22 in the Japanese learning system for learning of the Japanese (2nd language) by a person who speaks the English as his mother language (1st language). Further, the character array matching of the results of the word division of the sentences obtd. by mechanically translating the inputted English to the Japanese and the results of the word division of the inputted Japanese is executed and the point where the corresponding defect is generated by this matching is detected as the error point. The error point and a correct answer are concretely displayed on an output device 25.

COPYRIGHT: (C)1991,JPO&Japio

## ⑫ 公開特許公報(A) 平3-81794

⑤ Int.Cl.<sup>5</sup>G 09 B 5/00  
7/00

識別記号

庁内整理番号

8603-2C  
8603-2C

⑬ 公開 平成3年(1991)4月8日

審査請求 未請求 請求項の数 10 (全15頁)

⑭ 発明の名称 言語学習システムにおける学習支援方法

⑮ 特 願 平1-217234

⑯ 出 願 平1(1989)8月25日

⑰ 発 明 者 小 泉 嘉 子 神奈川県川崎市麻生区王禅寺1099番地 株式会社日立製作所システム開発研究所内

⑱ 発 明 者 山 野 文 行 神奈川県川崎市麻生区王禅寺1099番地 株式会社日立製作所システム開発研究所内

⑲ 出 願 人 株式会社日立製作所 東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地

⑳ 代 理 人 弁理士 磯村 雅俊

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

言語学習システムにおける学習支援方法

## 2. 特許請求の範囲

1. 計算機の支援により、学習者が第1言語文に対応する第2言語文を作成し、作成した第2言語文の正誤を判定する言語学習システムにおける学習支援方法において、第1言語文および第2言語文の中間表現を比較して、比較結果が不一致である場合、不一致箇所を検出して出力することを特徴とする言語学習システムにおける学習支援方法。

2. 計算機の支援により、学習者が第1言語文に対応する第2言語文を作成し、作成した第2言語文の正誤を判定する言語学習システムにおける学習支援方法において、第1言語文を第2言語に機械翻訳した文の単語分割結果と、学習者が作成した第2言語文の単語分割結果とを比較して、比較結果が不一致である場合、不一致箇所を検出して出力することを特徴とする言語学習システムにおける学習支援方法。

所を検出して出力することを特徴とする言語学習システムにおける学習支援方法。

3. 計算機の支援により、学習者が第1言語文に対応する第2言語文を作成し、作成した第2言語文の正誤を判定する言語学習システムにおける学習支援方法において、上記第1言語文および第2言語文の中間表現を比較し、第1言語文を機械翻訳して得た第2言語文の単語分割結果と、学習者が作成した第2言語文の単語分割結果とを比較して、比較結果が不一致である場合、不一致箇所を検出して出力することを特徴とする言語学習システムにおける学習支援方法。

4. 上記中間表現の比較を行うステップは、中間表現の構成要素である内容語が一致するか否かを判定するサブステップと、該内容語の直接構成要素が一致するか否かを判定するサブステップと、該内容語が持つ深層格の一致を判定するサブステップと、該内容語の属性の一致を判定するサブステップを有することを特徴とする請求項1あるいは3記載のいずれか一つの言語学習システムにおける学習支援方法。

習システムにおける学習支援方法。

5. 上記単語分割結果の比較する場合、活用する語の活用形が一致しているか否かを判定することを特徴とする請求項2あるいは3記載のいずれか一つの言語学習システムにおける学習支援方法。
6. 上記活用する語の活用形が一致しているか否かを判定する場合、該語の語幹を抽出し、語幹が一致するものについて、活用形の判定を行うことを特徴とする請求項5記載の言語学習システムにおける学習支援方法。
7. 上記比較結果が不一致である場合の不一致回数を累積して、累積値が所定の値を越えると、学習者の誤りパターンを診断して出力することとを特徴とする請求項1から3記載のいずれか一つの言語学習システムにおける学習支援方法。
8. 上記比較結果が不一致である場合、メッセージを出力して、不一致箇所の指摘、および正解の表示を行うことを特徴とする請求項1から3記載のいずれか一つの言語学習システムにお

る学習支援方法。

9. 上記第1言語文を第2言語に機械翻訳した結果、複数の第2言語文が得られた場合は、学習者が作成した第2言語文との一致度を計算して、一致度が最も高い第2言語文について、誤り検出を行うことを特徴とする請求項1から3記載のいずれか一つの言語学習システムにおける学習支援方法。
10. 上記第1言語文に対応する第2言語文を作成する場合、予め学習項目別に敷けた第1言語文の中から任意の第1言語文を選択し、該第1言語文に対応する第2言語文を作成/入力することを特徴とする請求項1から3記載のいずれか一つの言語学習システムにおける学習支援方法。

### 3. 発明の詳細な説明

#### (産業上の利用分野)

本発明は、人間が計算機の支援を受けて言語を学習する言語学習システムにおける学習支援方法に関し、特に誤り検出から誤り箇所と正解の出力

までを一貫して支援する言語学習システムにおける学習支援方法に関する。

#### (従来の技術)

従来、市販あるいは提案されている言語練習器や学習機器は、次に示す3つのタイプに分けられる。

第1のタイプは、ある単語が入力されると、それに対応する訳語、活用形、複数形等の情報を呼び出して表示する、いわゆる単語の辞書引きを行わせる形式で学習させるものである。

第2のタイプは、日常、良く使われる定型文や常用文について、予め原文と訳文をペアにしてメモリに登録しておき、利用者が選択した原文について、対応する訳文を表示することで学習させる形式のものである。なお、一部の単語を別の単語に入れ替えて練習させる機能を有するものもこのタイプに属する。

第3のタイプは、英会話の本やLL(Language Laboratory)等、発話することに着目した形式のものである。

なお、この種の装置として関連するものには、例えば、特開昭56-156279号が挙げられる。これは、第2のタイプに属する外国語練習装置であり、文型パターン収録部と単語の意味的な分類を施してある単語収録部とを設けて、乱数を利用した種々の組み合わせから日本文と英文を作成し、利用者に表示する。利用者は、表示された文について、正誤を○×式で判定することにより、外国語を練習する。

この方法では、比較的多様な文をシステムが作成/表示することができるが、反面、利用者が発語したい内容を自ら文法に照らし合わせて組み立てたり、単語の綴りのチェック等を行う過程が全て省略されている。また、誤りであると判定しても、利用者の考えた解釈を直接システムに知らせることはできない。

一方、実用的な機械翻訳を行うための構文・意味解析の方法も、種々提案されている。

例えば、英文の構文・意味解析方法としては、特開昭58-40684号公報に記載されている

ように、辞書を検索しながら入力文字列を単語に分割する方法が知られている。これは、英語では、動詞に関する位置関係により文型パターンだけでなく、格関係もほぼ決定されるので、単語に意味・概念記述を付与し、修飾関係を決定しながら単語を句構造表現に組み上げ、最終的な中間表現を作成するものである。

また、日本語の構文・意味解析方法としては、例えば“概念依存図式による日本語文の意味モデル化、新田 健彦、梶 博行、情報処理学会第28回全国大会(5L-4), pp.909-910”に記載されているように、辞書を検索しながら入力文字列を文節列(=内容語+機能語)に分割する方法が知られている。この方法では、内容語(用言、体言等)と機能語(格助詞、格助詞相当語句等)に対して意味・概念記述を付与し、係り受け関係を決定しながら文節列を句構造表現に組み上げ、最終的な中間表現を作成する。これにより、概念依存図式において、内容語に対応する概念をノードとし、各ノードを結ぶリンクで概念間の依存関係を表現

している。

さらに、英文の中間表現から日本文を生成する方法としては、例えば特開昭58-460684号公報に記載されている方法が知られている。この方法では、中間表現中の各ノードに対して日本語の訳語と日本語の構文パターンの選択を相互に行いながら、語と語の繋がりを表わす句構成を生成し、最終的には、過去形等の活用形を合成して日本文を訳出する。

なお、単語分割の方法としては、例えば特開昭56-169262号公報に記載されているように、入力文字列に対して、暫定単語を手掛かりに辞書を検索し、検索に成功したものを単語として切り出す方法が一般に知られている。

〔発明が解決しようとする課題〕

上記従来技術では、学習者が自分の誤りがどこにあるかを明確に理解してからフィードバックを行うということについては配慮がなされておらず、学習効果の面で問題があった。

本発明の目的は、このような問題点を改善し、

学習者が入力した文について、誤り検出から誤り箇所と正解の出力までを一貫して支援することにより、学習効果を向上させる言語学習システムにおける学習支援方法を提供することにある。

〔課題を解決するための手段〕

上記目的を達成するため、本発明の言語学習システムにおける学習支援方法は、計算機の支援により、学習者が第1言語文に対応する第2言語文を作成し、作成した第2言語文の正誤を判定する言語学習システムにおける学習支援方法において、第1言語文および第2言語文の中間表現を比較して、比較結果が不一致である場合、不一致箇所を検出して出力することに特徴がある。

また、計算機の支援により、学習者が第1言語文に対応する第2言語文を作成し、作成した第2言語文の正誤を判定する言語学習システムにおける学習支援方法において、第1言語文を第2言語に機械翻訳した文の単語分割結果と、学習者が作成した第2言語文の単語分割結果とを比較して、比較結果が不一致である場合、不一致箇所を検出

して出力することに特徴がある。

また、計算機の支援により、学習者が第1言語文に対応する第2言語文を作成し、作成した第2言語文の正誤を判定する言語学習システムにおける学習支援方法において、上記第1言語文および第2言語文の中間表現を比較し、第1言語文を機械翻訳して得た第2言語文の単語分割結果と、学習者が作成した第2言語文の単語分割結果とを比較して、比較結果が不一致である場合、不一致箇所を検出して出力することに特徴がある。

また、上記中間表現の比較を行うステップは、中間表現の構成要素である内容語が一致するか否かを判定するサブステップと、その内容語の直接構成要素が一致するか否かを判定するサブステップと、その内容語が持つ深層格の一致を判定するサブステップと、その内容語の属性の一致を判定するサブステップを有することに特徴がある。

また、上記単語分割結果の比較する場合、活用する語の活用形が一致しているか否かを判定することに特徴がある。

また、上記活用する語の活用形が一致しているか否かを判定する場合、その語の語幹を抽出し、語幹が一致するものについて、活用形の判定を行うことに特徴がある。

また、上記比較結果が不一致である場合の不一致回数を累積して、累積値が所定の値を越えると、学習者の誤りパターンを診断して出力することに特徴がある。

また、上記比較結果が不一致である場合、メッセージを出力して、不一致箇所の指摘、および正解の表示を行うことに特徴がある。

また、上記第1言語文を第2言語に機械翻訳した結果、複数の第2言語文が得られた場合は、学習者が作成した第2言語文との一致度を計算して、一致度が最も高い第2言語文について、誤り検出を行うことに特徴がある。

また、上記第1言語文に対応する第2言語文を作成する場合、予め学習項目別に設けた第1言語文の中から任意の第1言語文を選択し、その第1言語文に対応する第2言語文を作成/入力するこ

とに特徴がある。

〔作用〕

本発明においては、第1言語文の解析結果である中間表現と、第2言語文の解析結果である中間表現とのパターンマッチングを行うことにより、マッチングに成功しなかった第2言語文の中間表現情報を手がかりに誤りを検出して出力することができる。

また、第1言語文の中間表現から生成した第2言語文の単語分割結果と、学習者が入力した第2言語文の単語分割結果との文字列マッチングを行うことにより、マッチングに成功しなかった第2言語文の単語分割結果の情報を手がかりにして誤りを検出し、出力することができる。

これにより、学習者の入力に対する正誤判定のみでなく、正解および誤り箇所を具体的に出力することができるので、学習効果を高めることが可能である。

〔実施例〕

以下、本発明の一実施例を図面により説明する。

第2図は、本発明の第1の実施例における日本語学習システムの構成図、第3図は第2図の学習支援プロセッサの機能構成図である。

第2図において、21はキーボード等の入力装置、22は学習支援プロセッサ、23は辞書、24はメモリ、25はディスプレイ装置等の出力装置である。また、メモリ24には、単語分割結果保存部24aと中間表現結果保存部24bと誤り検出結果保存部24cとメッセージ部24dを有する。

また、第3図において、22aは入力文読み込み部、22bは入力構文・意味解析部、22cは入力文の中間表現の比較による誤り検出部、22dは学習言語文生成部、22eは学習言語文の単語分割部、22fは学習言語文の単語分割結果を用いた誤り検出部、22gは誤り登録部、22hは誤り箇所と正解の出力部である。

本実施例の日本語学習システムは、英語を母国語(第1言語)とする人が日本語(第2言語)を学習するための言語学習システムであり、学習支援プ

ロセッサ22の処理により、入力装置21から入力された英文を解析した結果得られる中間表現と、同様に入力された日本語を解析した結果得られる中間表現とのパターンマッチングを行い、さらに、入力された英文を日本語に機械翻訳した文の単語分割結果と、入力された日本語の単語分割結果との文字列マッチングを行って、これらマッチングで対応不良を起こした箇所を誤り箇所として検出し、誤り箇所と正解を具体的に出力装置25に表示する。

次に、本実施例の処理手順について述べる。

第1図は、本発明の第1の実施例における日本語学習システムの基本的な処理を示すフローチャート、第4図は本発明の第1の実施例における入力英文および入力日本語例図、第5図は本発明の第1の実施例における中間表現の説明図、第6図は本発明の第1の実施例における入力日本語および入力英文の中間表現結果の登録例図、第7図は本発明の第1の実施例における入力日本語の単語分割結果の登録例図、第8図は本発明の第1の実

施例における生成日本語の単語分割結果の登録例図である。

本実施例では、第1図のように、学習者が入力装置21より入力した英文(以下、入力英文と言う)と日本語(以下、入力日本語と言う)を読み込む(101)。例えば、第4図に示すような入力英文と入力日本語が入力装置21より入力される。

次に、入力英文および入力日本語に対し、構文・意味解析を行う(102)。中間表現の情報については、日本語、英文ともに中間表現結果保存部に登録するが、入力日本語からの中間表現結果は誤っている恐れがあるため、入力英文からの中間表現結果を手掛かりに後の処理を行う。

なお、入力英文の構文・意味解析には、例えば特開昭58-40684号公報に記載されている方法を利用し、辞書23を検索しながら入力文字列を単語に分割する。つまり、単語に意味・概念記述を付与し、修飾関係を決定しながら単語を句構造表現に組み上げて、最終的な中間表現を作成する。また、日本語の構文・意味解析については、

第6図(a)は入力日本語の中間表現結果を登録したものであり、(b)は入力英文の中間表現結果を登録したものである。

また、単語分割結果については、入力日本語のもののみ、第7図のように、単語綴り、語幹、活用形、内容語か機能語かの種別の項目に分けて、メモリ24上の単語分割結果保存部24aに登録する。なお、入力英文については後の処理では不要であるので、特に登録しない。

こうして、入力英文および入力日本語の構文・意味解析が実行されると(102)、さらに、入力英文と入力日本語の中間表現を比較して誤りを検出し、メモリ24上の誤り検出結果保存部24cに格納する(103、107)。

次に、入力英文の中間表現から日本語を生成(以下、生成日本語と言う)し(104)、単語分割を行う(105)。これは、中間表現段階で検出できなかった活形語の活用形の誤り等を検出するためである。

なお、日本語の生成には、例えば特開昭58-

例えば情報処理学会第28回全国大会(5L-4)で示された方法を用い、入力文字列を辞書23を検索しながら文節列(=内容語+機能語)に分割する。そして、内容語と機能語に対して意味・概念記述を付与し、係り受け関係を決定しながら文節列を句構造表花に組み上げ、最終的な中間表現を作成する。従って、解析の過程では、単語分割の情報と中間表現の情報が得られる。

この中間表現は、第5図に示すように、ノードと、ノード間を結ぶアークからなる有向グラフで構成され、ノードには語の概念が、アークにはノードとノードの意味関係を表わす深層格(動作主格、対象格等)が割り当てられる。例えば、ノード“食べる”の動作主Aは“私”、対象Oは“クッキー”、時間Tは“昨日”、“クッキー”の属性Mは“古い”であることを示している。また、第6図に示すように、ノード番号、ノードが持つ子ノード番号、親ノードとの深層格関係、ノードが持つ属性に分けられて、メモリ24上の中間表現結果保存部24bに別々に格納される。なお、

460684号公報に記載されている方法を用いる。つまり、中間表現中の各ノードに対して、日本語の訳語と構文パターンの選択を相互に行いながら、語と語のつながりを表わす句構造を生成し、最終的には、過去形等の活用形を合成して、日本語を訳出する。これにより、第4図に示した入力英文“*She didn't eat old cookies yesterday.*”から、生成日本語“彼女は古いクッキーを昨日食べなかった。”を得る。

また、単語分割には、例えば特開昭56-169262号公報に記載されている方法を用いる。つまり、入力文字列に対して、暫定単語を手掛かりに辞書を検索し、見つかった単語を切り出す。

こうして得た単語分割結果は、第8図のように、単語綴り、語幹、活用形、内容語か機能語かの種別を示して、メモリ24上の単語分割結果保存部24aに格納する。

次に、この生成日本語の単語分割結果と、ステップ102の入力日本語の解析過程で得た単語分割の情報とを比較し、誤りを検出する(106)。

さらに、検出した誤りをメモリ24上の誤り検出結果保存部24cに登録し(107)、出力装置25に、学習者の入力した文と誤った箇所を出力し(108)、さらに、正解である生成日本語を表示する(109)。

次に、中間表現結果による誤り検出および登録処理(第1図のステップ103, 107)の詳細について述べる。

第9図は、本発明の第1の実施例における中間表現結果による誤り検出および登録処理を示すフローチャート、第10図は本発明の第1の実施例における誤り検出結果の登録例図である。

本実施例では、入力英文および入力日本語の構文・意味解析を行った後(102)、第9図のように、入力英文の中間表現レコード番号1の初期値と、入力日本語の中間表現レコード番号mの初期値を1に設定する(901, 902)。

次に、入力英文の中間表現の1番目の内容語ECO1と、入力日本語の中間表現のm番目の内容語JCOMを読み込み(903, 904)、ECO1

とJCOMが一致するか否かを判定する(905)。ここで、例えば、入力英文の中間表現中に同一の内容語が複数存在する場合は、入力日本語の中間表現の同一ノードを重複して検索しないように、フラグを立てる等の処理を行う。

その判定の結果、ECO1とJCOMが一致しなければ、入力日本語の中間表現のレコード番号mの値に1を加え(906)、m番目にレコードが存在するかを確認し(907)、存在する場合は、ECO1とJCOMが一致するか否かを判定する処理を再び繰り返す。また、入力日本語の中間表現にm番目のレコードが存在しない場合には(907)、入力英文の中間表現の1番目の内容語C101に相当する内容語が入力日本語の中間表現中に存在しないと判定し、日本語の単語入力誤りとして、メモリ24上の誤り結果保存部24cに登録する(908)。この誤り検出結果には、第10図に示すように、日本語訳語の入力誤り、用言や助動詞等の活用形の誤り、語と語の係り受け誤り、深層格誤り、過去や否定等の属性の誤り、お

よび入力単語の過不足を検出する単語過不足入力の誤り項目を有し、処理過程で、誤りが検出されると、該当する誤り項目に誤りが登録される。

誤り登録後、入力英文の中間表現のレコード番号の値に1を加え(918)、1番目にレコードが存在するかを確認し(919)、存在するときには、入力日本語の中間表現番号mの値を初期値に戻し、入力英文の中間表現の1番目のレコードを読み込んで、ECO1とJCOMが一致するか否かを判定する処理を繰り返す。

また、ステップ905において、ECO1とJCOMが一致した場合は、次にECO1とJCOMが同じ子ノードを持っているかを判定する処理を行う。すなわち、入力英文の中間表現の1番目の子ノードと入力日本語の中間表現のm番目の子ノードを読み込み(909)、読み込んだ子ノードが合致するかを判定する(910)。なお、子ノードの数が複数ある場合は、マッチングを容易にするため、KEISCコード等を使って子ノード順番を規定する。

その判定の結果、子ノードが合致しない場合は、JCOMの係り受け関係に誤りがあると判断し、合致しないノードの係り受け誤りとして、第10図に示したように、誤り結果保存部24cに登録する(911)。例えば、第6図(a)に示した入力日本語の中間表現結果と、(b)に示した入力英文の中間表現結果において、ノード番号「1」の「食べる」が持つ子ノードを比較すると、4番の「古い」が合致していない。従って、このノード「古い」の係り受け関係が誤りであると判断し、第10図に示した係り受け誤りの項目に誤った入力部分と正解を登録しておく。

次に、ECO1とJCOMのそれぞれの親ノードと深層格関係が一致するか否かを判定する処理を行う。すなわち、入力英文の中間表現の1番目の深層格関係と、入力日本語の中間表現のm番目の深層格関係を読み込み(912)、それらが一致するか否かを判定する(913)。

その結果、一致しない場合には、JCOMとその親ノードとの深層格関係に誤りがあると判断し、



深層格誤りとして、第10図に示した誤り結果保存部24cに登録する(914)。例えば、第6図(a)に示した入力日本語の中間表現結果と、(b)に示した入力英文の中間表現結果において、ノード番号「3」の「クッキー」が持つ深層格関係を比較すると、A(動作主格)、O(対象格)であり、一致しない。従って、第10図の深層格誤りの項目に、誤りであるAの入力部分「が」と、正解であるOの「を」を登録しておく。

次に、ECO1とJC0mがそれぞれ同じ属性を持っているか否かを判定する処理を行う。すなわち、入力英文の中間表現の1番目の属性と、入力日本語の中間表現のm番目の属性を読み込み(915)、それらが一致するかを判定する(916)。

その結果、一致しない場合は、JC0mの属性に誤りがあると判断して、第10図に示したように、誤り結果保存部24cの属性項目に登録する(917)。また、属性が一致した場合は、入力英文の中間表現のレコード番号1の値に1を加えて

用形レコードの有無によって判定する(1103)。

その結果、活用語でない場合には、1の値に1を加えて(1104)、1番目のレコードが存在するか否かを確認し(1105)、JSWiが活用語になるまで同一処理を繰り返す。

また、JSWiが活用語であった場合には(1103)、JSWiと同一の活用語が入力日本語中にも存在するかをチェックする。

すなわち、JSWiの語幹を抽出しておき(1106)、入力日本語の単語分割結果のレコード番号nの初期値を設定し(1107)、入力日本語の単語分割結果のn番目の単語(JUWn)を読み込み(1108)、JUWnが活用語であるか否かを単語分割結果保存部24aの活用形レコードの有無により判定する(1109)。

また、活用語でない場合は、nの値に1を加えて(1110)、入力日本語の単語分割結果にレコードが存在するかを確認し(1111)、存在する場合は、JUWnが活用語であるかを判定する処理を繰り返す。また、存在しない場合は、生成日

(918)、入力英文の中間表現の1番目にレコードが存在するかを確認し(919)、存在する場合は入力日本語の中間表現のmの値を初期値に戻し、再びECO1とJC0mが一致するか否かを判断する処理を繰り返す。

なお、入力英文の中間表現の1番目にレコードがなければ、入力英文の中間表現結果の全ての内容語について処理したことになる。

次に、単語分割結果を利用した誤り検出および登録処理(第1図のステップ106、107)の詳細について述べる。

第11図(その1、その2)は、本発明の第1の実施例における単語分割結果による誤り検出および登録処理を示すフローチャートである。

本実施例では、第1図のステップ105で得た生成日本語の単語分割結果のレコード番号1の初期値を設定し(1101)、生成日本語の単語分割結果の1番目の単語(JSWi)を読み込み(1102)、JSWiが活用語であるか否かを、メモリ24上の単語分割結果保存部24aにおける活

本文中の単語分割結果に存在しないと判断し、単語過不足入力として、第10図に示したように、誤り結果保存部24cに登録する(1112)。

また、JUWnが活用語であった場合には(1109)、さらに、それらが内容語であるか否かを判定する(1113)。

その結果、内容語でなければ、上述のステップ1110からステップ1112までの処理を行う。

また、内容語であれば、その語幹を抽出し(1114)、生成日本語中の単語JSWiの語幹と入力日本語中の単語JUWnの語幹が一致するか否かを判定する(1115)。

その結果、一致しなければ、ステップ1110からステップ1112までの処理を続けて行う。

また、一致すれば、生成日本語中の単語JSWiの活用形と、入力日本語中の単語JUWiの活用形が一致するか否かを判定する(1116)。

その結果、活用形が一致しない場合は、入力日本語中の単語JUWiの活用形が誤りであると判断し、活用形誤りであるとして、第10図に示し

たように、誤り検出結果保存部24cに登録する(1117)。

例えば、第7図に示した入力日本語の単語分割結果と、第8図に示した生成日本語の単語分割結果において、語幹が「古い」である語の活用形は、正しくは連体形の「古い」であるのに対して、学習者は連用形の「古い」としている。従って、第3図に示した誤り検出部22fは、「古い」の活用形が誤りであると判断し、第10図の活用形誤りの項目に登録する。

また、ステップ1116において、活用形が一致した場合は、生成日本語の単語分割結果のレコード番号iの値に1を加えて(1118)、i番目にレコードが存在するかを確認する(1119)。

その結果、存在するときは、さらに、該当するレコードが活用語であるか否かを判定する(1120)。このような処理を行うのは、例えば、「食べ(連用形)ーた(終止形)」のような接続する活用語についても、活用形の誤りを細く検出するためである。

誤り結果保存部24cに登録する(1125)。

また、ステップ1124において、JUWnが活用語であった場合は、さらに、生成日本語中の単語J SW iの活用形と入力日本語中の単語JUW iの活用形が一致するか否かを判定し(1126)、一致しなければ、入力日本語の単語分割結果のN-1番目のレコードの活用語に接続すべき語はあるが、活用形に誤りがあると判断し、第10図に示したように、誤り結果保存部24cに登録する(1127)。

また、ステップ1126において、一致すれば、生成日本語の単語分割結果のレコード番号iの値に1を加え(1118)、i番目のレコードに対して、ステップ1118から同一処理を繰り返す。

また、ステップ1119において、i番目にレコードが存在しなければ、生成日本語の単語分割結果にある全ての語について処理したことになる。但し、入力日本語に余分な単語入力があった場合も、誤りとして検出する必要があるので、入力日本語の単語分割結果中に余分な単語があるかを調

その結果、生成日本語中の単語J SW iが活用語でなかった場合、iの値に1を加え(1118)、i番目のレコードに対してステップ1118から処理を繰り返す。

また、ステップ1120において、活用語であった場合は、nの値に1を加え(1121)、入力日本語の単語分割結果のn番目にレコードが存在するか確認する(1122)。

その結果、レコードが存在しなければ、生成日本語中の単語J SW iの活用語に相当する語が入力日本語中のにないと判断し、第10図に示したように、誤り結果保存部24cに登録する(1123)。

また、入力日本語の単語分割結果のn番目にレコードがあれば、入力日本語中の単語JUW nが活用語であるか否かを判定する(1124)。

その結果、JUW nが活用語でなかった場合は、入力日本語の単語分割結果のN-1番目のレコードの活用語に接続すべき活用語が入力日本語中に存在しないと判断し、第10図に示したように、

べ(1128)、あれば、第10図に示したように、誤り結果保存部24cに登録する(1129)。なお、本実施例では、第7図の「に」を過入力の誤りとして登録する。

こうして、誤り登録が行われた後、第1図のステップ108、109に進む。

最後に、誤り箇所および正解の出力(第1図のステップ108、109)について述べる。

第12図は、本発明の第1の実施例における誤り検出結果の出力例図、第13図は本発明の第1の実施例における入力日本語と正解の出力例図である。

本実施例では、誤りが登録されていなければ、「入力した日本語は正解です」というような正解メッセージと入力日本語、生成日本語を出力して終了する。また、誤りが登録されていた場合には、「入力した日本語には誤りがあります」というような不正解メッセージを出力し、さらに、第12図に示すように、誤り検出結果を明示する。

第12図において、横軸は入力日本語を単語分

割した結果であり、縦軸は第10図に記した誤り項目と同じものである。また、91は誤り箇所であり、×印は入力日本文中の誤り箇所と誤り項目を同時に示して、( )内は正解を示す。例えば、誤り箇所91により、「が」が誤りであり、正解は対象を表わす「を」であることを示す。このように、入力文に正解や正解を導く情報を加えているため、利用者が一見して理解することができる。さらに、第13図に示すように、正解の生成日本文と入力日本文を表示する。

本実施例によれば、母国語である英語と学習言語である日本語を同時に利用者が自由に入力することにより、学習者が発話したい内容に基づいて日本語の学習が進められ、画一的な教材を用いるよりも学習の動機を高めて、学習者の学習を支援することができる。また、中間表現結果を用いて誤りを検出することにより、時制の一致などの文法事項はもちろんのこと、日本語を学習する上で難関となる助詞の学習を意味関係を利用して詳しく行うことができる。また、表層文を単語分割し

考えて入力する。システムは、この入力日本文と既成の日本文について、第1の実施例と同様に、中間表現結果と単語分割結果を利用して誤りを検出し、誤り検出結果を出力する。

このように、既に正解日本文も学習項目別に学習例文保存部24eに格納されているので、英文から日本文を生成する処理が省略できる。また、学習者の指定した学習項目を中心に様々な角度から誤りを検出するだけでなく、言語特有の言い回しについても、学習を支援することが可能になる。

なお、本実施例では、学習者が指定した項目に従い、予め学習項目別に格納してある既成の例文に基づいて処理を行っているが、学習者が学習項目の指定を行った後、学習者に提示する問題をシステムが自動的に作成する方法も可能である。すなわち、メモリ上の学習項目保存部24fに、過去形、疑問形等、学習したい文法事項を格納し、学習例文保存部24eには、学習項目とは無関係に既成の英文のみを格納する。これにより、学習者は、学習項目と英語例文を選択する。

た結果を用いて誤りを検出することにより、単語の誤りまもとより、日本語の用言、助動詞の活用についても詳しく学習することができる。さらに、誤りを検出した後、誤り箇所と正解を具体的に出力することにより、学習者のフィードバックを効果的にし、学習を促進させることができる。

次に、本発明の第2の実施例について述べる。

第14図は、本発明の第2の実施例におけるメモリの構成図である。

本実施例の日本語学習システムは、第1の実施例と同様に、入力装置、学習支援プロセッサ、辞書、メモリ、および出力装置から構成される。また、メモリには、第1の実施例に加えて、受け身形、慣用句表現等の学習項目を保管する学習項目保存部24fと、この項目別に、既成の英文と、対応する既成の日本文を格納しておく学習例文保存部24eを設ける。

これにより、学習者は、学習項目を指定し、その後、学習項目別に設けてある既成の英文の中から任意に例文を選択し、それに対応する日本文を

例えば、学習項目として「過去形練習」が指定され、英語例文として「I buy a book.」が選択された場合、システムは英語例文の構文・意味解析を行い、中間表現を作成する。この時に、学習項目の「過去形」という情報を中間表現に最上位ノードの属性として付加し、「I bought a book.」を生成し、「「I bought a book.」に相当する日本語訳を入力して下さい。」等の問題を自動的に作成する。あるいは、英文を問題用に生成せず、学習項目が指定された段階で、「「I buy a book.」の過去を表わす日本語を入力して下さい。」のような問題を作成してもよい。問題提示後は、学習者の解答である入力日本文に対して、構文・意味解析を行い、中間表現において検出できる誤りを全て検出し、さらに、英語例文と学習項目に基づいて日本文を生成し、この生成日本文と先の入力日本文について単語分割し、活用形等の誤りを検出する。この方法によれば、学習項目別に既成例文を保存しておく必要がないので、記憶容量が少なくてすむ。

また、これらの実施例では、入力文ごとの学習結果(誤り箇所および正解)を出力しているが、学習者の誤りパターンを診断し、強化すべき学習項目を指摘することもできる。すなわち、メモリ上の誤り検出結果保存部24eに、中間表現段階や表層文を単語分割した段階における誤り回数も同時に記憶する。これにより、誤り回数が任意の値を越えた場合には、例えば、「動詞の活用が弱いようです。」等のメッセージを出力する。

また、これらの実施例では、入力英文について翻訳処理を行い、その結果得られた生成日本語は唯一つであることが前提になっていたが、生成日本語が複数ある場合に適用することも可能である。すなわち、複数の生成文に対応できる一致度計算部をメモリに設け、入力日本語と最も一致する生成日本語について誤りを検出する処理を行う。なお、一致度を計算する方法としては、学習者が入力した文とシステムが生成した文を文節単位に区切り、入力日本語を軸に文節対応に一致するものを捜して、一致した場合には、該当する生成日本

文に1の値を与える方法を用いる。その結果、最終的に値の最も高い生成日本語を対象にして、誤りを検出する処理を行う。

#### [ 発明の効果 ]

本発明によれば、学習者が入力した文について誤りを検出し、さらに、誤り箇所を具体的に出力することができるので、学習効果を高めることが可能である。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の第1の実施例における日本語学習システムの基本的な処理を示すフローチャート、第2図は本発明の第1の実施例における日本語学習システムの構成図、第3図は第2図の学習支援プロセッサの機能構成図、第4図は本発明の第1の実施例における入力英文および入力日本語例図、第5図は本発明の第1の実施例における中間表現の説明図、第6図は本発明の第1の実施例における入力日本語および入力英文の中間表現結果の登録例図、第7図は本発明の第1の実施例における入力日本語の単語分割結果の登録例図、第

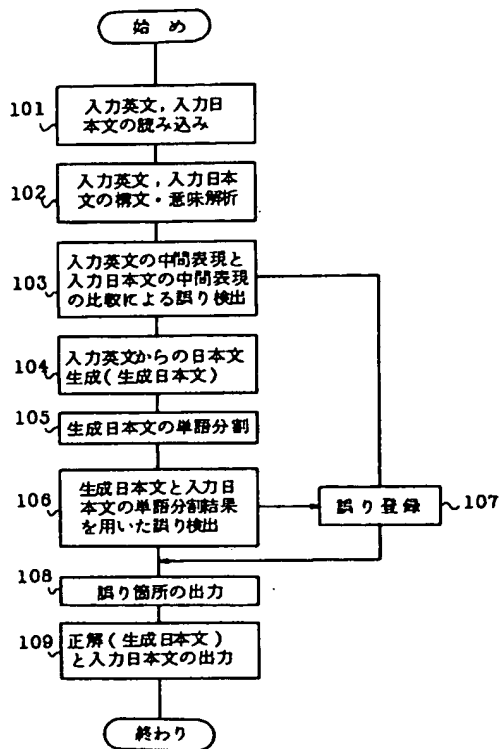
8図は本発明の第1の実施例における生成日本語の単語分割結果の登録例図、第9図は本発明の第1の実施例における中間表現結果による誤り検出および登録処理を示すフローチャート、第10図は本発明の第1の実施例における誤り検出結果の登録例図、第11図(その1、その2)は本発明の第1の実施例における単語分割結果による誤り検出および登録処理を示すフローチャート、第12図は本発明の第1の実施例における誤り検出結果の出力例図、第13図は本発明の第1の実施例における入力日本語と正解の出力例図、第14図は本発明の第2の実施例におけるメモリの構成図である。

21:入力装置、22:学習支援プロセッサ、22a:入力文読み込み部、22b:入力構文・意味解析部、22c:誤り検出部、22d:学習言語文生成部、22e:単語分割部、22f:誤り検出部、23:辞書、24:メモリ、24a:単語分割結果保存部、24b:中間表現結果保存部、24c:誤り検出結果保存部、24d:メッ

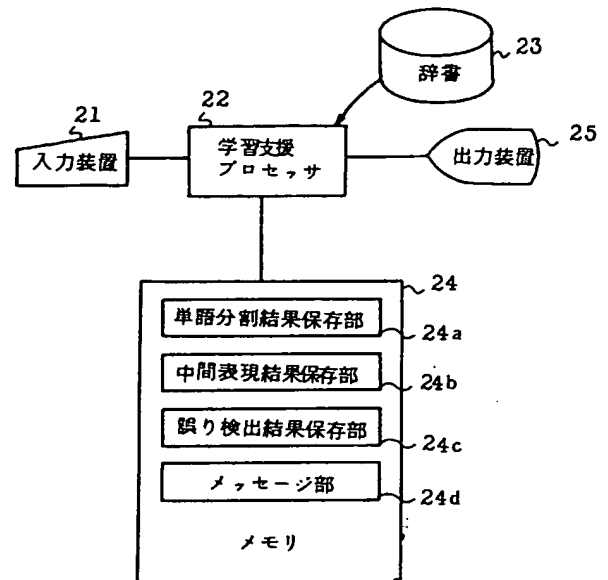
セージ部、24e:学習例文保存部、24f:学習項目保存部、25:出力装置、91:誤り箇所。

代理人 弁理士 磯村 雅 俊

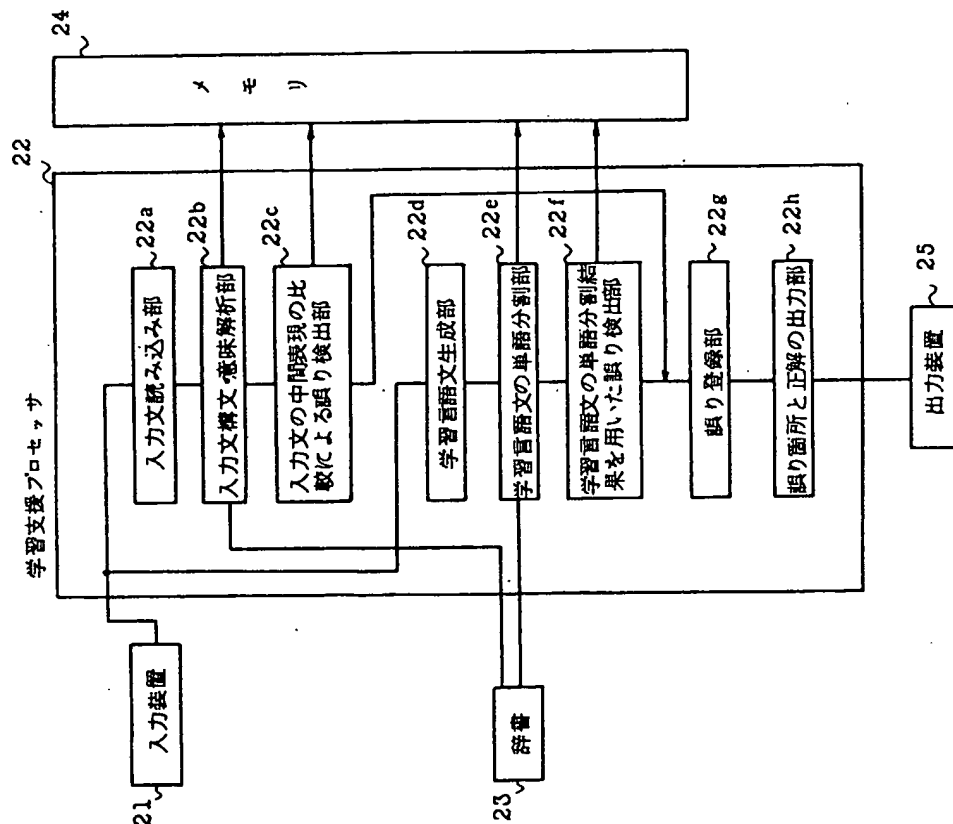
第 1 図



第 2 図



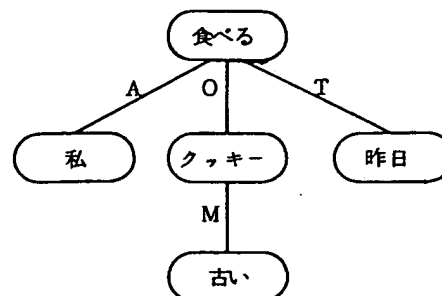
第 3 図



第 4 図

入力英文・・・She did't eat old cookies yesterday.

入力日本文・・・彼女は古くクッキーが昨年に食べない



A : 動作主  
O : 対象  
T : 時間  
M : 様態

第 6 図

(a)

入力日本文の ノード番号	内容語	子ノード#	親ノードとの 深層格関係	属性
1	食べる	2, 3, 4, 5	-	否定
2	彼女	-	A	-
3	クッキー	-	A	-
4	古い	-	ADV	-
5	昨年	-	T	-

(b)

入力英文の ノード番号	内容語	子ノード#	親ノードとの 深層格関係	属性
1	食べる	2, 3, 5	-	否定過去
2	彼女	-	A	-
3	クッキー	4	O	-
4	古い	-	M	-
5	昨日	-	T	-

第 7 図

入力日本文の 単語綴り	語幹	活用形	内容語か 機能語か
彼女			内容語
は			機能語
古く	古い	連用形	内容語
クッキー			内容語
が			機能語
昨年			内容語
に			機能語
食べ	食べ	連用形	内容語
ない	ない	終止形	内容語
.			(記号)

第 8 図

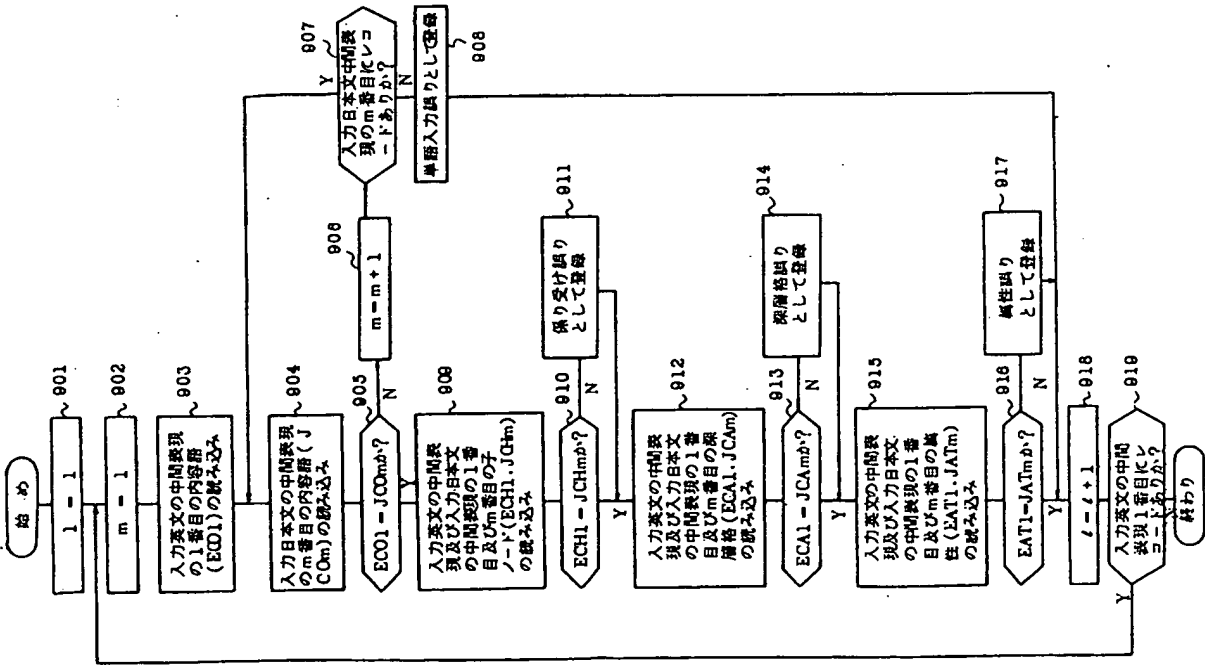
生成日本語の単語綴り	語幹	活用形	内容語か機能語か
彼女			内容語
は			機能語
古い	古い	連体形	内容語
クッキー			内容語
を			機能語
昨日			内容語
食べ	食べ	連用形	内容語
なかつ	ない	連用形	内容語
た		終止形	機能語
。			(記号)

第 10 図

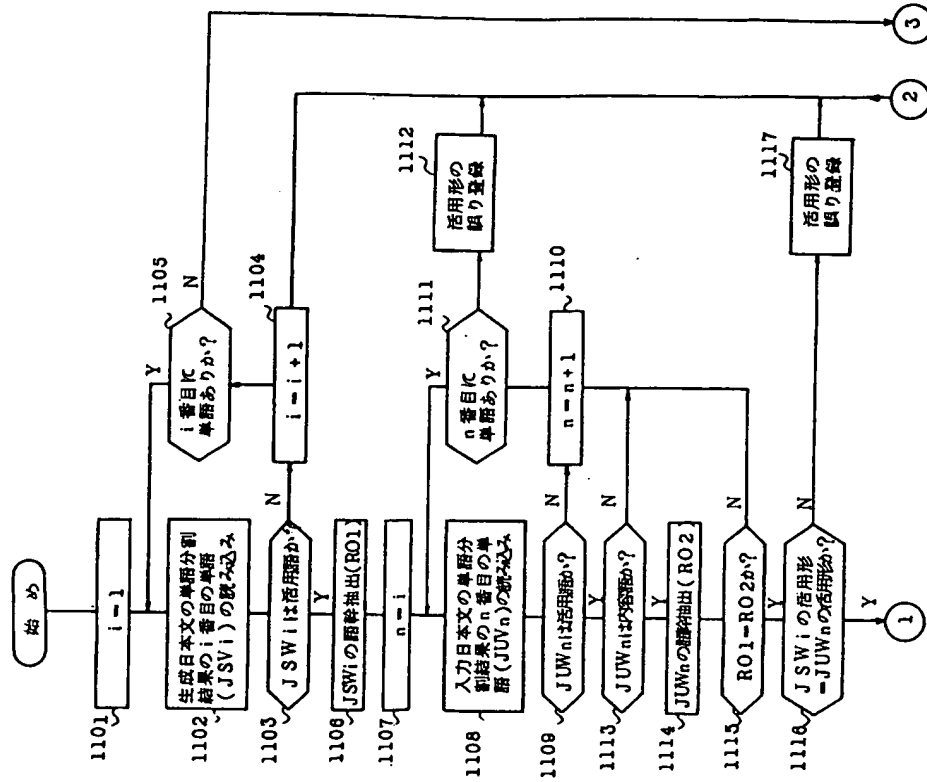
単語入力誤り	活用形誤り			係り受け誤り	深層格誤り	属性誤り		単語過不足入力	
	動詞	助動詞	形容詞			過去	否定	不足	過
1 昨年(昨日)	-	ない (なかつ)	古く (古い)	古く-食べる (古い-クキ)	が (を)	×	-	た (けなかつ)	に (昨日)
2					古く (古い)				
3									
4									

( ) 内は正解を示す

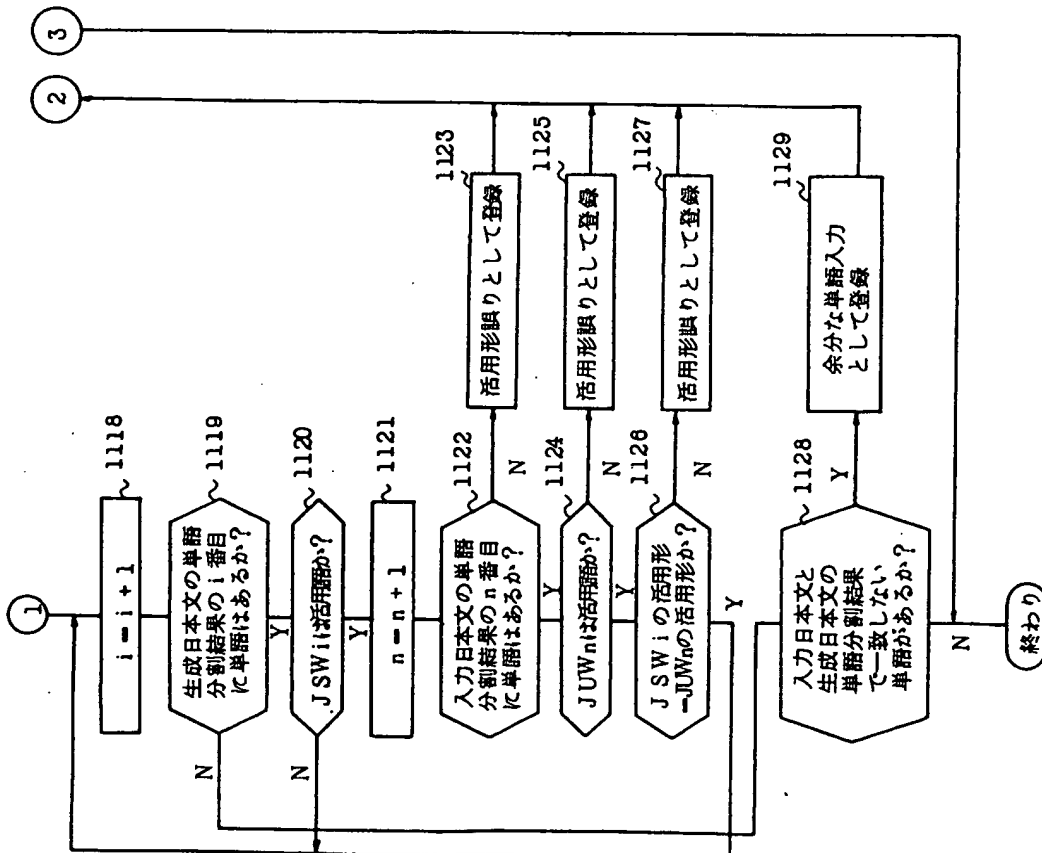
第 9 図



第 1 1 1 図 (その1)



第 1 1 1 図 (その2)





第 1 2 図

入力文 誤り項目	彼女	は	古く	クッキー	が	昨年	に	食べ	ない。
単語入力						×			
係り受け			×			(昨日)			
深層格			×			×	91		
属性						対象(を)			
活用			×					×	
単語の 過不足			連体(古い)					連用(なめ)	
						過			不足

( )内は正解を示す

第 1 3 図

入力日本文・彼女は古くクッキーが昨年に食べない。
正解・彼女は古いクッキーを昨日食べた。

第 1 4 図

